



**INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)**

(51) Internationale Patentklassifikation 4 :  B60T 7/12, B60K 41/20		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 89/ 01887  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. März 1989 (09.03.89)
(21) Internationales Aktenzeichen:	PCT/EP88/00732		
(22) Internationales Anmeldedatum:	17. August 1988 (17.08.88)		
(31) Prioritätsaktenzeichen:	P 37 28 709.5		
(32) Prioritätsdatum:	28. August 1987 (28.08.87)		
(33) Prioritätsland:	DE		
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Zentralabteilung Patente, Postfach 10 60 50, D-7000 Stuttgart 1 (DE).			Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(72) Erfinder;und			
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ) : SIGL, Alfred [DE/DE]; Waldeck 8, D-7126 Sersheim (DE). JONNER, Wolf-Dieter [DE/DE]; Burgunderstraße 25, D-7141 Beilstein-Schmidhausen (DE).			

(54) Title: AUTOMATIC PARKING BRAKE

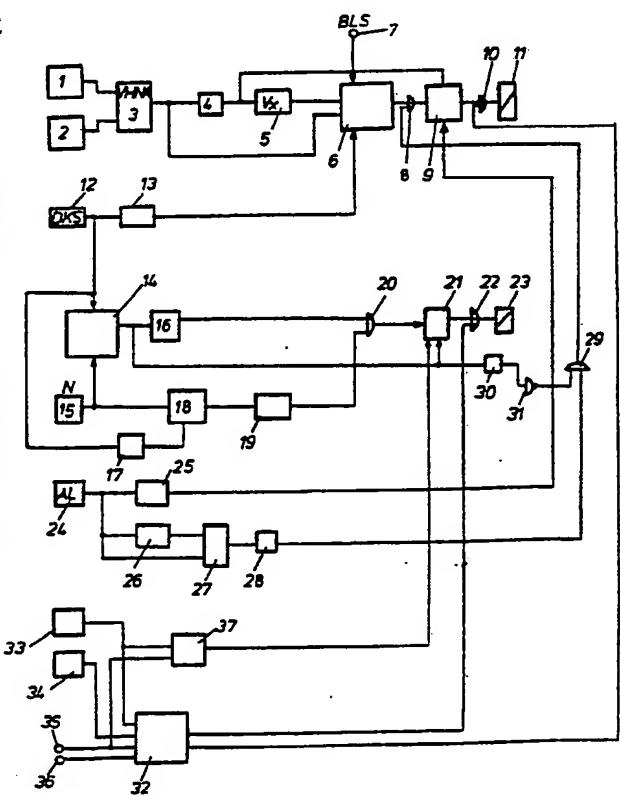
(54) Bezeichnung: AUTOMATISCHE FESTSTELLBREMSE

### (57) Abstract

In an automatic parking brake, the braking pressure is increased and then maintained constant by the vehicle and actuation (7) of the brake pedal when the speed falls below a minimal value  $V_x$  (5), and decreased when the driver wishes the vehicle to move. To improve the functioning of the parking brake, the reference value  $V_x$  (5) is variable and dependent on the vehicle deceleration.

### (57) Zusammenfassung

Es wird eine automatische Feststellbremse beschrieben, bei der bei Unterschreiten einer sehr kleinen Geschwindigkeit  $V_x$  (5) durch das Fahrzeug und Bremspedalbetätigung (7) der Bremsdruck erhöht und danach konstantgehalten wird und bei gewünschtem Anfahren Druck abgebaut wird. Um die Funktion der Feststellbremse zu verbessern, wird der Vergleichswert  $V_x$  (5) variabel und von der Fahrzeugverzögerung abhängig gemacht.



**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT Österreich  
AU Australien  
BB Barbados  
BE Belgien  
BG Bulgarien  
BJ Benin  
BR Brasilien  
CF Zentrale Afrikanische Republik  
CG Kongo  
CH Schweiz  
CM Kamerun  
DE Deutschland, Bundesrepublik  
DK Dänemark  
FI Finnland

FR Frankreich  
GA Gabun  
GB Vereinigtes Königreich  
HU Ungarn  
IT Italien  
JP Japan  
KP Demokratische Volksrepublik Korea  
KR Republik Korea  
LI Liechtenstein  
LK Sri Lanka  
LU Luxemburg  
MC Monaco  
MG Madagaskar  
ML Mali

MR Mauritanien  
MW Malawi  
NL Niederlande  
NO Norwegen  
RO Rumänien  
SD Sudan  
SE Schweden  
SN Senegal  
SU Soviet Union  
TD Tschad  
TG Togo  
US Vereinigte Staaten von Amerika

Automatische Feststellbremse

Die Erfindung betrifft eine automatische Feststellbremse mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Stand der Technik

Aus der DE-OS 35 40 305 ist eine automatische Feststellbremse bekannt, bei der bei Betätigen von Brems- und Kupplungspedal ein Ventil geschaltet wird, durch das auch nach Freigabe der Bremse der eingesteuerte Bremsdruck erhalten bleibt. Wird das Kupplungspedal freigegeben und kurz danach das Gaspedal betätigt, so wird der Druck abgebaut. Durch die Verwendung eines Geschwindigkeitssignals wird sichergestellt, daß es während der Fahrt zu keinem Druckaufbau kommt.

Aus der DE-OS 35 12 716 ist es bekannt, den Bremsdruck in Stufen zu erhöhen, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit null ist und das Bremspedal niedergedrückt wird.

Aufgabe und Lösung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde die bekannte Feststellbremse zu verbessern.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Der Übergang von der normalen Abbremsung in die Bremsung durch die Feststellbremse soll einerseits für den Fahrer nicht spürbar sein, andererseits soll die Feststellbremse mit dem Erreichen des Fahrzeugstillstandes wirksam sein. Die Einbeziehung der Fahrzeugverzögerung sowohl bei der Festlegung des Zeitpunkts ab dem der Bremsdruckaufbau beginnen soll, als auch bei der Berechnung der Druckaufbaugeschwindigkeit bringt eine wesentliche Verbesserung.

Die Berücksichtigung der Drosselklappenstellung (DKS) für den Start einer Druckabbaupulsreihe beim Lösen der Feststellbremse bringt nicht für alle Fälle ein befriedigendes Übergangsverhalten. Eine wesentliche Verbesserung erreicht man durch die Berechnung der momentanen Antriebsleistung aus einem Kennfeld  $M_{Antr} = f(DKS, NM)$  und zusätzlicher Berücksichtigung der Motordynamik z.B. mittels eines Verzögerungsglieds 1. Ordnung.

Der Abpulsvorgang wird dann nicht an einer vorgegebenen Verdrehung der Drosselklappe, sondern ab einer vorgegebenen Antriebsmomenten- bzw. Motorlastschwelle gestartet. Weiterhin wird bei hohen Motormomenten der Druckabbau beschleunigt.

Druckabbau wird ausgelöst bei  $M_{Antr.} > M_x$  und die Pausenzeit der Abbau-pulsreihe wird z.B. gemäß

$$T_{Pause} = \frac{K4}{M_{Antr.}} \text{ bemessen.}$$

Der Beginn und Ablauf der Druckentlastung liegt bei Fahrzeugen mit Schaltgetriebe oft falsch. Zur Verbesserung gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Auswertung des Kupplungspedalweges mit Lernbedingung für den Eingriffspunkt  
oder in Kombination mit ASR die
2. Auswertung der Motordrehzahl und der Drosselklappenstellung.

Im zweiten Fall wird die Motordrehzahl mittels eines einfachen Motormodells aus der Drosselklappenstellung und vorgegebenen Motorparametern für den unbelasteten Motor berechnet. Ist die gemessene Motordrehzahl deutlich kleiner oder hat sie stark abnehmende Tendenz, ist dies ein Indiz eines Einkuppelvorgangs (zusätzliche Motorlast). Es wird deshalb Druckabbau ausgelöst bei

$$(M_{Antr.} > M_x) \cdot (NM_{gemessen} \ll NM_{berechnet}).$$

Mittels eines bei ASR oder ABS verwendeten sogenannten Längsbeschleunigungsmessers oder einer Kombination zweier Sensoren (z.B. mit je 45 % Neigungswinkel) lässt sich die Fahrbahnsteigung ermitteln.

Der zum Festhalten des Fahrzeugs notwendige Druck ist annähernd proportional zur Fahrbahnsteigung. Es ist daher sinnvoll und für den beim Losfahren optimalen Druckabbau wichtig, den einzuspeisenden Druck mittels der Fahrbahnsteigung zu berechnen. Dies kann z.B. durch die Festlegung der Anzahl der Druckaufbaupulse erfolgen. (Anzahl Druckaufbaupulse =  $K_5 \cdot \text{Steigung}$ ).

Die derzeit eingesetzten Radgeschwindigkeitssensoren arbeiten erst ab einer bestimmten Mindestgeschwindigkeit  $V_{min}$ . Beginnt ein Fahrzeug trotz betätigter Feststellbremse wegzurollen, so ist dies zuerst am Beschleunigungs-signal ersichtlich. Ändert sich das Fahrzeugbeschleunigungssignal, wenn der Fahrer z.B. die Bremse löst (Abfall BLS), ist es sinnvoll den Druck für die Feststellbremse zu steigern (bis der alte Beschleunigungswert wieder erreicht wird).

Beim Auftreten von Antriebsschlupf wird vorzugsweise der Druckabbau angehalten bzw. stark verlangsamt bis ASR eingreift z.B. durch Variation der Dauer der Aufbauimpulse:

$$T_{puls} = K_6 \cdot \frac{1}{VAN - VNA} \quad \text{wobei } T_{puls} \text{ z.B. zwischen 3 und 5 msec}$$

variieren kann.

Damit kann das Anfahrverhalten von ASR verbessert werden, da der Antriebs-schlupf auch im ersten ASR-Regelzyklus begrenzt bleibt. Es wird daher eine Feststellbremse auch für Fahrzeug mit Automatikgetriebe sinnvoll.

Man kann anstelle der Fahrzeuggeschwindigkeit auch die Geschwindigkeit der angetriebenen (VAN) oder nichtangetriebenen (VNA) Fahrzeugachse auswerten. Anstelle der bisherigen Geschwindigkeit VF wird VNA gesetzt. VAN wird benutzt um Antriebsschlupf auszuwerten.

Anhand der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert.

Mit 1 und 2 sind den nicht angetriebenen Rädern eines Fahrzeugs zugeordnete Radgeschwindigkeitssensoren bezeichnet. Aus deren Signale wird in einem Block 3 in bekannter Weise eine Referenzgröße gewonnen, die dem Verlauf der Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_F$  angenähert ist. In einem Differenzierer 4 wird die Fahrzeugverzögerung  $v_x'$  gewonnen und einem Block 5 zugeführt, in dem der Ausdruck

$$v_x = K_1 v_F - K_2$$

gebildet wird, wobei  $K_1$  und  $K_2$  Konstante sind. Diese Größe wird einem Vergleicher 6 zugeführt, der die Fahrzeuggeschwindigkeit mit der Größe  $v_x$  vergleicht und ein Signal abgibt, wenn  $v_F \leq v_x$  wird und zusätzlich über eine Klemme 7 das Bremslichtschaltersignal eingekoppelt wird und die Drosselklappe in der O-Stellung ist. Ein Signalgeber für die Drosselklappenstellung (DKS) ist mit 12 und eine nachgeschaltete Schwellwertstufe mit einem Schwellwert nahe 0 mit 13 bezeichnet.

Das Ausgangssignal des Vergleichers 6 setzt einen Impulsgeber 9 in Betrieb, dessen Impulse ein Einlaßventil 11 betätigen, wodurch ein Bremsdruckgeber intermittierend an die Bremsen angeschaltet wird. Dem Impulsgeber 9 wird das Fahrzeugverzögerungssignal zugeführt und dieser bemäßt die Pausenzeiten  $T_p$  zwischen den Impulsen zu

$$T_p = \frac{K_3}{v_F},$$

wobei  $K_3$  eine Konstante ist.

$v_x$  wird vorzugsweise auf z.B. 5 km/h begrenzt und sollte im Falle einer laufenden ABS-Regelung nicht über ca. 1 km/h angehoben werden können.

Im einem Block 14 ist das Kennlinienfeld  $M_A = f(DKS; N)$  gespeichert. Bei Eingabe eines die augenblickliche Drosselklappenstellung anzeigen den Signals DKS vom Geber 12 und eines die augenblickliche Drehzahl des Motors anzeigen den Signals N von einem Geber 15 ergibt sich aus dem Kennlinienfeld

ein bestimmtes Antriebsmoment; das entsprechende Signal wird einer Schwellwertstufe 16 zugeführt, die nach Überschreiten einer Schwelle M ein Signal abgibt.

In einem Block 17 wird aus der Drosselklappenstellung und bekannten Motorgrößen ein Signal gewonnen, das der Drehzahl ohne Last entspricht. Dieses errechnete Drehzahlsignal wird in einem Vergleicher 18 mit dem gemessenen Drehzahlsignal verglichen. Eine Schwellwertstufe 19 gibt ein Signal an ein Und-Gatter 20, wenn die gemessene Drehzahl um einen hohen Betrag kleiner als die errechnete Drehzahl ist.

Erhält das Und-Gatter auf beiden Eingängen Signal, so wird ein Impulsgeber 21 in Betrieb gesetzt, der ein Auslaßventil 23 ansteuert, wodurch Bremsdruck gepulst abgebaut wird. Dem Impulsgenerator 21 wird das Antriebsmoment  $M_A$  zugeführt, und dieser bemäßt die Pausen  $T_p$  zwischen den Impulsen gemäß der Beziehung

$$T_p = \frac{K_4}{M_A}$$

wobei  $K_4$  eine Konstante ist.

Man kann noch zusätzlich die Fahrbahnsteigung messen und diese in die Bemessung des eingesteuerten Drucks eingehen lassen. Hierzu ist ein Längsbeschleunigungsgeber 24 vorgesehen. In einem nachgeschalteten Block 25 wird ein Signal gebildet, das von der Steigung abhängig ist, und dem Impulsgenerator 9 zugeführt. Dieses Signal bestimmt die Anzahl der vom Impulsgeber 9 abzugebenen Druckaufbauimpulse.

Setzt sich das Fahrzeug in Bewegung, so ändert sich das Ausgangssignal des Längsbeschleunigungsgeber 24. Diese Änderung wird mittels eines Speichers 26 und eines Vergleichers 27 festgestellt. Wird die niedrige Schwelle eines Schwellwertgebers 28 überschritten, so wird ein Signal abgegeben, das, wenn ein Und-Gatter 29 an seinem zweiten Eingang Signal erhält, über ein Oder-Gatter 8 zum Impulsgeber gelangt und diesen erneut in Betrieb setzt, und damit Druck aufbaut.

Das Und-Gatter 29 erhält wegen eines Inversionsglieds 31 ein Signal am zweiten Eingang, wenn das Antriebsmoment den Schwellwert einer Schwellwertstufe 30 unterschreitet und damit die Schwellwertstufe 30 kein Signal liefert.

Ein Block 32 stellt die Elektronik der Antriebsschlupfregelung des Fahrzeugs dar. Diesem werden die von den angetriebenen Rädern mittels Sensoren 33 und 34 abgeleiteten Geschwindigkeitssignale und die Signale der nicht angetriebenen Rädern zugeordneten Meßwertgeber 1 und 2 (Über Klemme 35 und 36) zugeführt. Die in der Elektronik 32 erzeugten Bremsdrucksteuersignale werden über Oder-Gatter 10 und 22 den Ventilen zugeführt.

Zusätzlich wird in einem Block 37 (nur für ein Radpaar gezeigt) ein Signal, gewonnen, das der Beziehung

$$T_{puls} = K_6 \frac{1}{V_A - V_{NA}}$$

( $V_A$  Geschwindigkeit angetriebenes Rad,  $V_{NA}$  Geschwindigkeit nicht angetriebenes Rad,  $K_6$  Konstante) folgt. Dieses Signal wird dem Impulsgeber 21 zugeführt, der die Impulsbreite  $T_{puls}$  der Druckabbauimpulse entsprechend bemäßt, also bei Entstehen eines Antriebsschlupfes die Impulsbreite verkleinert und somit die Druckabbaugeschwindigkeit verringert.

Man kann den Erfindungsgedanken auch dadurch realisieren, daß man aus der z.B. gemessenen Fahrzeugverzögerung bei Erreichen eines kleinen Fahrzeuggeschwindigkeitswerts von z.B. 10 Km/h ausrechnet, wann das Fahrzeug bei Beibehaltung der Verzögerung zum Stillstand kommen wird und daß man zu diesem errechneten Zeitpunkt den Bremsdruck einsteuert und beibehält. Man kann dieses errechnen und einsteuern noch von der Bremsbetätigung abhängig machen.

Ansprüche

1. Automatische Feststellbremse für ein Fahrzeug, bei der bei Unterschreiten eines sehr kleinen Geschwindigkeitswert  $V_X$  durch das Fahrzeug und bei Betätigen des Bremspedals Bremsdruck aufgebaut und danach Konstant gehalten wird und bei gewünschtem Anfahren Druck abgebaut wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Geschwindigkeitswert  $V_X$  variabel und von der Fahrzeugverzögerung abhängig ist derart, daß mit steigender Fahrzeugverzögerung  $V_F$  der Geschwindigkeitswert erhöht wird.

2. Feststellbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  $V_X$  sich gemäß der folgenden Beziehung ändert:

$$V_X = K_1 \cdot V_F - K_2$$

wobei  $K_1$  und  $K_2$  Konstante sind.

3. Feststellbremse insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckaufbaugeschwindigkeit von der Fahrzeugverzögerung abhängt derart, daß mit steigender Fahrzeugverzögerung  $V_F$  die Druckaufbaugeschwindigkeit zunimmt.

4. Feststellbremse nach Anspruch 3 mit stufenförmigen Druckaufbau, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Konstanthaltephasen der Druckaufbauimpulse umgekehrt proportional der Fahrzeugverzögerung ist.

5. Feststellbremse insbesondere nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abbau des Bremsdrucks bei Erreichen eines vorgegebenen Antriebsmoments  $M_A$  erfolgt.

6. Feststellbremse nach Anspruch 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckabbaugeschwindigkeit von Antriebsmoment  $M_A$  abhängig ist, derart, daß die Abbaugeschwindigkeit mit dem momentanen Antriebsmoment ansteigt.

7. Feststellbremse nach Anspruch 6 mit stufenförmigen Druckabbau, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Konstanthaltephase der Druckabbauimpulse umgekehrt proportional zum Antriebsmoment ist.

8. Feststellbremse nach einem der Ansprüche 5-7, dadurch gekennzeichnet, daß das momentane Antriebsmoment aus einem Kernfeld

$$M_A = f(DKS, N)$$

gewonnen wird, wobei DKS die Stellung des Glieds zur Bemessung der Energiezufuhr und N die Motordrehzahl ist.

9. Feststellbremse nach einem der Ansprüche 5-8, dadurch gekennzeichnet, daß bei Fahrzeugen mit Handschaltgetriebe der Beginn des Druckabbaus zusätzlich von der Kupplungsbetätigung abhängt.

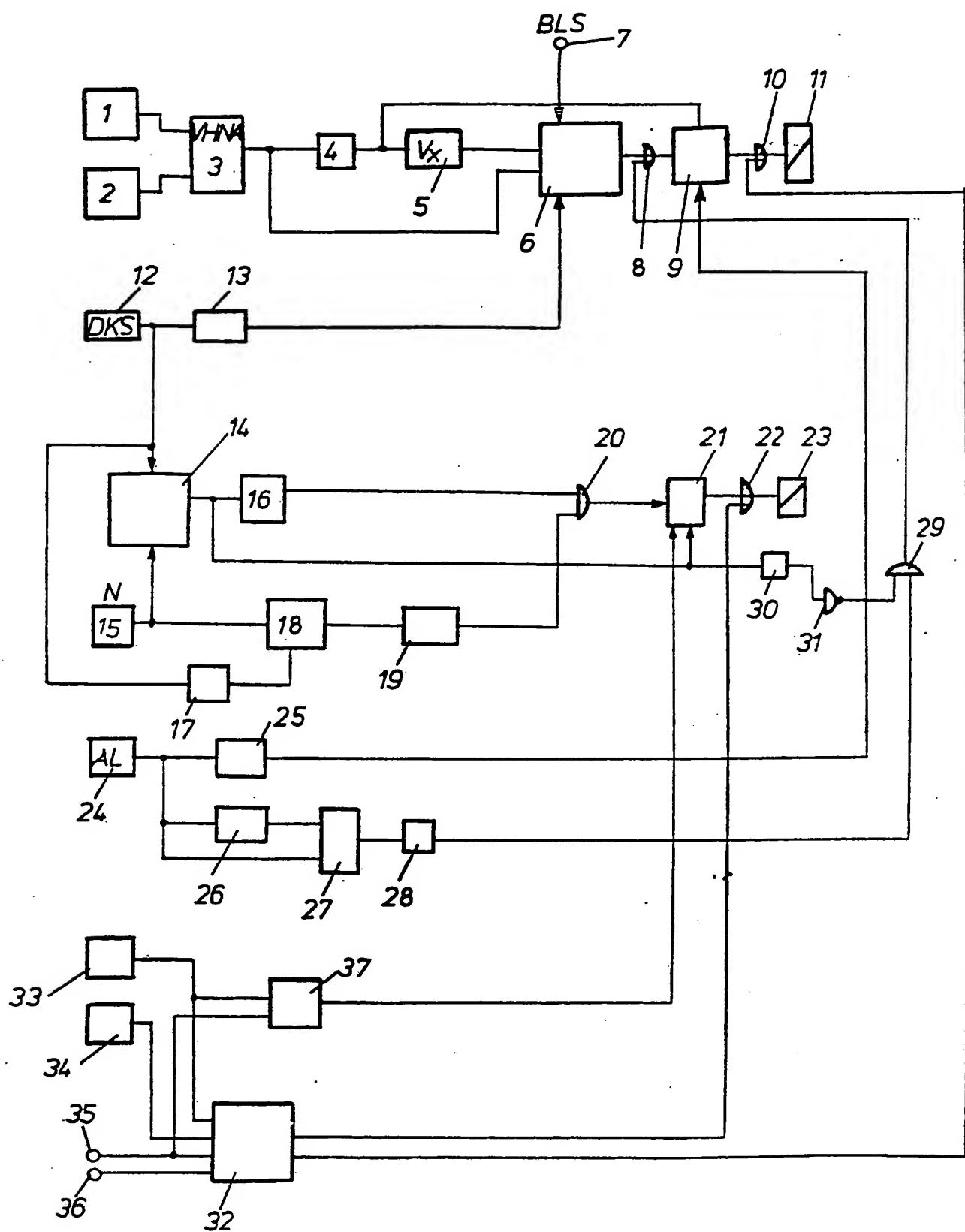
10. Feststellbremse nach einem der Ansprüche 5-8, dadurch gekennzeichnet, daß bei Fahrzeugen mit Handschaltgetriebe der Beginn des Druckabbaus zusätzlich von der Feststellung einer schnell abnehmenden, gemessenen Motordrehzahl abhängt.

11. Feststellbremse insbesondere nach einem der Ansprüche 5-8, dadurch gekennzeichnet, daß bei Fahrzeugen mit Handschaltgetriebe der Beginn des Druckabbaus zusätzlich oder alleinig von dem Vergleich der gemessenen Motordrehzahl und einer für den unbelasteten Motor aus der Drosselklappenstellung errechneten Motordrehzahl abhängig ist, wobei der Druckabbau eingesetzt, wenn die gemessenen Drehzahlen um einen vorgegebenen hohen Wert unter der errechneten Drehzahl liegt.

12. Feststellbremse, insbesondere nach einem der Ansprüche 1-11, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckeinspeisung oder der Druckabbau von der mittels eines oder mehrerer Längsbeschleunigungssensoren ermittelten Fahrbahnsteigung abhängt.

13. Feststellbremse nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der Druckaufbauimpulse von der Fahrbahnsteigung abhängig ist.

14. Feststellbremse nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß bei Freigabe des Bremspedals der Längsbeschleunigungsgeber auf Änderung seines Ausgangswerts überwacht wird und daß bei einer Änderung der Bremsdruck erhöht wird.
15. Feststellbremse nach einem der Ansprüche 1-14, für ein mit einer Antriebsschlupfregelung ausgerüstetem Fahrzeug, dadurch gekennzeichnet, daß bei Auftreten von Antriebsschlupf der Druckabbau unterbrochen oder verlangsamt wird.
16. Feststellbremse nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Druckabbauimpulse mit steigendem Antriebsschlupf erniedrigt wird.
17. Feststellbremse nach Anspruch 1-16, dadurch gekennzeichnet, daß zur Druckeinspeisung Stellglieder und eine vorhandene Druckversorgung von ABS/ASR mitverwendet werden.
18. Feststellbremse nach einem der Ansprüche 1-17, dadurch gekennzeichnet, daß der eingespeiste Bremsdruck nach Abschalten der Betriebsspannung zeitlich verzögert abgebaut wird.
19. Feststellbremse nach Anspruch 1-18, dadurch gekennzeichnet, daß der Fahrer mit dem Ausschalten der Betriebsspannung ortisch oder akustisch auf den Abfall des automatischen Feststellbremsdruckes hingewiesen wird.
20. Automatische Feststellbremse für ein Fahrzeug, bei der Bremsdruck nach Fahrzeughalt eingesteuert und dann beibehalten wird und erst bei einem gewünschten Anfahren abgebaut wird, dadurch gekennzeichnet, daß bei Erreichen einer kleinen Geschwindigkeit (z.B. 10 Km/h) aufgrund der gemessenen Fahrzeugverzögerung extrapoliert wird, wann das Fahrzeug zum Halten gebracht wird und daß zu dem extrapolierten Zeitpunkt der Druck eingesteuert wird.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 88/00732

## I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) \*

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC  
 Int.Cl<sup>4</sup> B 60 T 7/12; B 60 K 41/20

## II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched ?

Classification System	Classification Symbols
Int.Cl <sup>4</sup>	B 60 T; B 60 K

Documentation Searched other than Minimum Documentation  
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched \*

## III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT\*

Category *	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
A	DE, A, 3540305 (KIA MOTORS CORP.) 15 May 1986, see abstract; page 7, line 8 - page 8, line 5; page 12, line 21 - page 13, line 19 cited in the application	1,20
A	US, A, 4446950 (WISE et al.) 8 May 1984 see abstract; column 1, lines 13-30; column 6, lines 34-41	1,20
A	Patent Abstracts of Japan, volume 9, No 168 (M- 396) (1891), 13 July 1985, & JP, A, 6042148 (AISHIN SEIKI K.K.) 6 March 1985, see abstract	1,20
A	Patent Abstracts of Japan, volume 10, No 323 (M-531) (2379), 5 November 1986, & JP, A, 61129356 (HINO MOTORS LTD) 17 June 1986, see abstract	5-8
A,P	DE, A, 3709157 (AKEBONO BRAKE INDUSTRY CO. LTD) 1 October 1987, see abstract; column 4, lines 1-35 figures 6, 7	1,2

\* Special categories of cited documents: <sup>10</sup>

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

## IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search <b>16 November 1988 (16.11.88)</b>	Date of Mailing of this International Search Report <b>2 December 1988 (02.12.88)</b>
International Searching Authority <b>EUROPEAN PATENT OFFICE</b>	Signature of Authorized Officer

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

EP 8800732  
SA 23657

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 25/11/88  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-A- 3540305	15-05-86	BE-A-	903652	03-03-86
		FR-A-	2573018	16-05-86
		AU-A-	4983185	22-05-86
		NL-A-	8503125	02-06-86
		US-A-	4684177	04-08-87
US-A- 4446950	08-05-84			
DE-A- 3709157	01-10-87	JP-A-	62218260	25-09-87

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 88/00732

**I. KLASSEFAKTION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS** (bei mehreren Klassifikationsymbolen sind alle anzugeben)<sup>6</sup>

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int. Cl.4. - B 60 T 7/12; B 60 K 41/20

**II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff<sup>7</sup>

Klassifikationssystem	Klassifikationsattribute
Int. Cl.4	B 60 T; B 60 K

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen<sup>8</sup>

**III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup>**

Art <sup>10</sup>	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
A	DE, A, 3540305 (KIA MOTORS CORP.) 15. Mai 1986 siehe Zusammenfassung; Seite 7, Zeile 8 - Seite 8, Zeile 5; Seite 12, Zeile 21 - Seite 13, Zeile 19 in der Anmeldung erwähnt --	1,20
A	US, A, 4446950 (WISE et al.) 8. Mai 1984 siehe Zusammenfassung; Spalte 1, Zeilen 13-30; Spalte 6, Zeilen 34-41 --	1,20
A	Patent Abstracts of Japan, Band 9, Nr. 168 (M-396)(1891), 13. Juli 1985, & JP, A, 6042148 (AISHIN SEIKI K.K.) 6. März 1985 siehe Zusammenfassung --	1,20
A	Patent Abstracts of Japan, Band 10, Nr. 323 (M-531)(2379), 5. November 1986, ./.	5-8

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup>:  
 "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist  
 "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  
 "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)  
 "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht  
 "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"g." Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

**IV. BESCHEINIGUNG**

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abschlußdatum des internationalen Recherchenberichts
16. November 1988	- 2. 12. 88
Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt	Unterschrift des beauftragten Dienststellen  P.C.G. VAN DER PUTTEN

## III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsatzung von Blatt 2)

Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
	& JP, A, 61129356 (HINO MOTORS LTD) 17. Juni 1986 siehe Zusammenfassung -----	
A,P	DE, A, 3709157 (AKEBONO BRAKE INDUSTRY CO. LTD) 1 October 1987 siehe Zusammenfassung; Spalte 4, Zeilen 1-35; Abbildungen 6,7	1,2

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 8800732  
SA 23657

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 25/11/88  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A- 3540305	15-05-86	BE-A- 903652 FR-A- 2573018 AU-A- 4983185 NL-A- 8503125 US-A- 4684177	03-03-86 16-05-86 22-05-86 02-06-86 04-08-87
US-A- 4446950	08-05-84	Keine	
DE-A- 3709157	01-10-87	JP-A- 62218260	25-09-87